

主编致辞

2019年10月26日,是我国著名科学家、中国地质科学的奠基人之一、新中国地质事业的主要领导者与开拓者李四光先生诞辰130周年,本刊特别出版纪念专辑,以缅怀李四光先生为我国地质科学和地质事业的发展所做出的杰出贡献,继承和发展李四光先生的科学精神,探讨、研究和总结李四光先生创立的地质力学理论的发展现状及相关研究动向。

李四光先生在学术上的贡献是多方面的,涉及中国地质学、大地构造学、古生物地层学、冰川地质学、石油地质学、地震地质学和地热学等多个学科。他所编著的英文版《中国地质学》(The Geology of China)是第一本系统总结我国基本地质特征的学术著作,英国皇家学会会员李约瑟(Joseph Terence Montgomery Needham)在阐述中国大地构造时曾对这部著作给予高度评价,他认为这是第一部内容丰富的关于中国的地学著作。

李四光先生一直站在世界地质科学的前沿,勇于创新,他的许多研究都是超越时代的。他创建了以力学为基础的现代地质学以区别传统地质学,地质力学理论以地球自转速度变化为动力、以构造体系为核心,用力学观点研究地壳构造和地壳运动规律。地质力学将构造体系划分为3大类,包括东西向(纬向)构造带、南北向(经向)构造带和各类扭动构造形式。其中非线性特征、扭动构造形式最为复杂,地质力学对扭动构造形态的描述极为形象,如山字型、多字型、旋卷、歹字型和入字型等,对这些构造体系形成的力学成因也进行了科学的分析。地质力学理论的建立,使得地质学研究从定性走向了半定量-量化。不仅如此,李四光先生以力学为

基础提出问题、分析问题和解决问题的方法和思路具有普适性,潜移默化地影响到后来的板块构造和大陆构造研究。地学界关于大陆构造变形的研究大体始于20世纪80年代,而李四光先生早在20世纪20年代就已经开始进行相关研究,不同型式构造体系的研究就是最好的例证。李四光1929年发表的《东亚一些典型构造型式及其对大陆运动问题意义》一文,根据大陆构造变形特征建立了一系列不同类型的构造体系,其中青藏“歹”字形构造体系比法国P. Molnar和D. Tapponnier(1975)提出的青藏高原东部逃逸构造理论早了40多年。

近些年来,地球系统科学理论逐渐成熟,人们甚至认为21世纪将是地球系统科学的世纪,李四光先生20世纪70年代初完成的《天文、地质、古生物》表明,他可能是我国地学界最早探索和研究地球系统科学的科学家之一。其实,地球环境变化早就引起李四光先生的关注,他于1922年发表的《Note on Traces of Recent Ice-action in N. China》首次提出,在太行山东麓及山西大同盆地发现第四纪冰川遗迹。1933年发表的《Quaternary Glaciation in the Yangtze Valley》以及后来一系列论文显示,中国第四纪冰川的分布范围很广,也波及到东部山区,并常以冰舌向山麓平原流溢。1944年,李四光以庐山第四纪冰川作用为基础,将中国东部第四纪冰期由老到新划分出鄱阳、大姑、庐山3个冰期。尽管目前学术界对中国东部第四纪冰川活动还存在很大争议,但第四纪是人类活动的时期,中国东部第四纪冰川问题的研究一直促使人们对于人类生存环境变化的思考和研究。

正是由于地球环境的变化,近年来新型

能源受到世人广泛关注。李四光先生早在1920年发表的《现代繁华与炭》一文中提出要注意到蕴藏于“地中的热”。到他晚年,还提出要打开地热这个无比庞大的热库,让它为人类服务。

李四光先生除了潜心于科学前沿问题的研究,作为新中国地质事业的领导人,他还十分关注国家需求和人民生命财产安全,如油气资源勘查与地震预报,以及放射性有矿的战略性勘查。20世纪50年代后期,时任地质部部长的李四光先生认为,大型陆相盆地有机质非常丰富,具有形成油田的物质基础。他利用地质力学理论和方法分析第二沉降带具有很好的找油前景,在理论上突破了陆相生油的禁区。

本专辑的作者聚集了现今国内构造地质学领域的著名学者和年轻有为的青年构造地质学家。

任纪舜等的《地球系统多圈层构造观的基本内涵》提出了一种新的大地构造观点,把地球作为一个活的天体放在宇宙系统之中,更多地考虑地球深部壳-幔-核之间的相互作用,考虑地外天体对地球运动的作用和影响。张岳桥等的《晚中生代东亚多板块汇聚与大陆构造体系的发展》,总结了东亚大陆晚中生代构造变形和构造岩浆事件的新近研究成果,简述了东亚多板块汇聚产生的3个陆缘汇聚构造系统、陆内汇聚构造变形体系和大陆伸展构造体系,在此基础上重新构建了东亚多板块汇聚大陆构造岩浆演化的时间框架。李三忠等的《太平洋板块中一新生代构造演化及板块重建》基于最新的板块重建结果,分析了板块运动学过程,揭示太平洋板块形成与演化机制。关于中国大地构造研究成果,李锦轶等的《中国地壳结构构造与形成过程:来自构造变形的约束》分析和总结了我国主要大地构造单元的构造变形特征

与地壳结构构造,对一些构造单元的划分提出了新的观点和认识,根据不同时代构造变形特征,对主要陆块基底结构和形成时代以及古生代至三叠纪中国大陆主体聚合过程、侏罗纪以来中国东部构造变形对已有构造的叠加改造和现今中国地壳结构构造最终形成进行了讨论。郑文俊等的《中国大陆活动构造基本特征及其对区域动力过程的控制》,总结了中国大陆活动构造的基本特征及其对区域动力过程的控制作用,以及不同构造单元活动构造的基本特征、几何图像、运动特征及对地震的控制作用,认为中国大陆特殊的构造位置造就了复杂的构造格局,由于不同方向板块运动的影响,现今活动构造的运动性质差异明显。

翟明国的《华北克拉通构造演化》将华北克拉通的构造演化分为8个大的阶段:陆核形成阶段、陆壳巨量生长阶段、微陆块拼合与克拉通化、古元古代大氧化事件与地球环境剧变、古元古代活动带构造与高级麻粒岩相变质作用、中一新元古代多期裂谷与地球中年调整期、古生代边缘造山、中生代构造转折与去克拉通化阶段等,指出华北克拉通的构造演化有其特点,也具有全球意义。张国伟等的《关于秦岭造山带》一文,主要从大陆复合造山及其动力学角度,概括了秦岭造山带基本属性与特质,即中小多板块多期洋-陆俯冲造山-陆-陆板块俯冲碰撞造山的板块复合造山,并又强烈叠加复合陆内造山,造成复杂组成与结构,形成立交桥式四维流变学分层的多层非耦合动态演化的大陆复合造山带模型。董云鹏等的《中国大陆“十字构造”形成演化及其大陆动力学意义》,系统论述了我国东西向中央造山系和南北向贺兰-川滇南北构造带的构造特征和构造意义,提出以“十字构造”为坐标系,中国大陆4个象限的地质、地球物理结构、自然资源、生态环

境及人文经济等都存在明显差异。王国灿等的《东天山新元古代—古生代大地构造格架与演化新认识》,对涉及东天山新元古代—古生代大地构造演化格局存在争议或认识模糊的准噶尔—吐哈地块、北天山洋盆和康古尔洋盆的属性及相互时空关联进行了重新界定,重新构建了东天山地区新元古代—古生代构造演化模型。赵越等的《青藏滇缅印尼歹字型构造再认识》指出,青藏滇缅印尼歹字型构造自中新世中期澳大利亚板块与东南亚大陆开始碰撞时逐渐形成,上新世早期演化成为具有统一形变、运动和动力体系的构造,其与澳大利亚以及西南太平洋地区的连环式旋卷构造是一个构造整体,可以归入一个构造体系。这一巨型构造体系与青藏高原构造地貌的演变、全球大洋温盐环流的重大调整密切相关,其导致了区域乃至影响了全球的气候环境剧变。王宗秀等的《川东—武陵地区构造格局及其演化》建立了川东—武陵地区显生宙构造格局,提出川东—武陵地区显生宙时期主要经历了5期构造演化,新生代晚期受印度与欧亚大陆汇聚作用的影响,区内断裂带走滑方向发生反转,早期构造被强烈改造。刘源等的《基于离散元方法对走滑拉分盆地演化及次级断裂扩展过程研究》一文,基于离散元的颗粒流方法,揭示纯走滑拉分盆地发育过程中的断裂扩展和连接过程,为拉分盆地演化机理和断裂扩展提供新的研究方法,根据主走滑断层与块体运动方向的夹角不同,建立不同的张扭性拉分盆地模型,系统研究了张扭性盆地的断裂扩展和演化机理。

陈群策等的《雪峰山深孔水压致裂地应力测量及其意义》一文,报道了在孔深170~2021 m范围内获得16个测段的有效地应力测量数据,是国内首次利用水压致裂法获得的孔深超过2000 m原地应力测量成果。基

于这个实测数据,结合钻孔成像测试和井温测试结果,对测点应力状态进行了综合分析。谭成轩等的《原位地应力测量与实时监测在地震预报研究中的作用和意义》,梳理了地应力在地震预报研究中的作用和认识,通过2004 Parkfield earthquake 钻孔应变监测结果分析研究,指出原位地应力测量与实时监测是地震预报的有效方法之一。

王强的《天津—河北沿海钻孔地层中的末次盛冰期下切河谷》认为,天津—河北沿海河流沉积虽然在末次盛冰期受到全球寒冷气候下低海面的影响形成下切河谷,但其深度规模皆不如面对开放海的长江。张珂的《浅谈地貌筛分与复原——李四光学术思想的传承与创新》一文以地貌学时间维作主线,以华南沿海地区宏观地貌为例,通过对新老嵌合的复合地貌以及地貌形成的内、外动力作用的筛分,恢复不同阶段地形原貌发展历史,探讨地貌发展规律、机理和大地构造因素。

王涛等的《花岗岩大地构造研究的若干重要问题》提出花岗岩大地构造是从花岗岩角度探索解决大地构造问题,基本研究内容包括物理特性(构造)、物质组成(岩石地化)和年代学3大方面,文章还阐述了若干研究方面的进展、存在问题和发展方向。张拴宏等的《大火成岩省与大规模黑色页岩沉积的成因联系及其意义》,通过对全球哥伦比亚(奴那)超大陆中约13.8亿年全球性大火成岩省及黑色页岩沉积时空分布的研究,发现它们的分布有明显的规律;通过大火成岩省与黑色页岩内火山灰(斑脱岩)年龄的对比,进一步提出约13.8亿年存在一次与全球性大火成岩省有关的大洋缺氧事件,以此期大火成岩省与黑色页岩为代表的全球性地质事件为中元古代盖层系与延展系提供了精确的界限年龄为1383 Ma。李政林等的《桂西南

凭祥火山岩年代学、地球化学及 Hf 同位素研究——对古特提斯洋最晚北向俯冲事件的启示》对凭祥地区三叠系北泗组英安岩进行了同位素年代学、地球化学及锆石 Hf 同位素研究,揭示了凭祥北泗组英安岩与华南陆块的亲缘性,其结晶年龄限定了华南与印支陆块之间的古特提斯洋俯冲结束、陆-陆开始碰撞的最晚时限为中一晚三叠纪。

学术评论栏目 4 篇文章中,赵文津的《发展李四光学术思想,开创新时代的地质事业》一文,详细分析总结了李四光先生的科学品德、爱国精神以及他对中国地质事业的重大贡献;王二七的《中国现代地质学的奠基人李四光——【地质力学】读书笔记》,深刻分析了李四光创建的地质力学理论对地质科学的贡献,认为李四光先生是中国地质学的奠基人之一,创建了以力学为基础的现代地质学以区别传统地质学,地质学研究从而从定性走向了半定量-定量化;吕古贤的《构造动力成岩成矿和构造物理化学研究》详细介绍了地质力学分支学科“动力成岩成矿”以及后来的“构造物理化学”的形成与发展过程,介绍了其主要研究内容、研究方法,并总结了相关成功的研究成果;李东旭等的《旋扭构造研究的进展》一文,对旋扭构造研究过程及现状进行了详细论述,多种模拟仿真新方法试验及力学解析丰富了旋扭构造的研究内容,深化了对旋扭构造几何学、运动学特征与动力学机制的认识,文章总结了旋扭构造是螺旋运动结果,认为旋扭构造的形成很可能与地球旋转动力问题有关。

总之,我们在努力使这个专辑反映目前

我国构造地质学的研究现状,努力探讨和总结地质力学理论的发展过程和现状。科学研究的发展是具有阶段性的,从 20 世纪 20 年代初起,李四光先生一直站在科学的前沿,不断创新,在许多学科领域为中国现代地质学的发展做出了杰出的贡献。他以独特的科学思维方式和科学创新精神,在国际上率先开展地壳及大陆构造变形研究,以力学研究方法使中国现代地质学走向半定量-定量发展的阶段;前瞻性地将地质学的研究引入地球系统科学研究的范畴,第一次将天文、地质、古生物作为一个系统进行研究;在地质调查与研究过程中,创新性地提出中国东部存在第四纪冰川作用,并对第四纪冰期进行了划分,指出人类就是在冰期和间冰期的交替过程中发展成长起来的。李四光先生对中国地质事业的贡献还在于他对油气勘探、放射性矿产资源和热能勘察和地震预报等工作做出的战略性决策等。

李四光先生对中国地质科学和地质事业做出的贡献是多方面的。纪念他,更重要的是要传承他的科学思想、科学精神和爱国热情;继承和发展他提出的科学理论,学习他的创新精神;追随他所强调的地质学基本功的培养,以及野外观察和实践能力的提高,第一手调查、研究资料的积累永远是地质工作者的本分。进入新时代,更需要我们传承李四光精神,始终站在国际地学前沿,不断创新,兼容并蓄,创新发展地质力学。

2019 年 10 月